

# VESIHALLITUKSEN MONISTESARJA

1981:72

TULVASUOJELUHYÖTY -KYSELYN  
TULOKSET KYRÖNJOELLA VUONNA 1980

Liisa Rautio



1981:72

TULVASUOJELUHYÖTY -KYSELYN  
TULOKSET KYRÖNJOELLA VUONNA 1980

Liisa Rautio

VESIHALLITUKSEN  
KIRJASTO

Vaasan vesipiirin vesitoimisto  
Vaasa 1981

Tekijä on vastuussa julkaisun sisällöstä eikä siihen voida  
vedota vesihallituksen virallisena kannanottona

# S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

	sivu
1. Johdanto	5
2. Kyselyn suorittaminen	5
2.1 Kyselyalue	5
2.2 Kyselyn peittävyys	7
3. Kyselyn vastaukset	7
3.1 Vastaaajien pelto- ja tulva-alat	7
3.2 Viljelykasvit	8
3.3 Viljelytekijät	9
3.4 Tulvavahinkojen toistuvuus	11
3.5 Hehtaarisadot	11
3.6 Muut tulvahaita	13
3.7 Hyöty	14
3.8 Tulvasuojelun haitat	14
4. Vastausten tarkastelua	17
4.1 Viljelykasvit	17
4.2 Viljelytekijät	19
4.3 Hehtaarisadot	21
5. Yhteenveto	23
Kirjallisuusluettelo	25
Liitteet	



## 1. JOHDANTO

Lapuanjoen tulvasuojelun toteutuneita maataloushyötyjä yritettiin selvittää lähettämällä joen keskiosan pengerrysalueiden maan omistajille tulvasuojeluhyöty-kysely syksyllä 1980. Kun kyselyn suunnitteluvaiheessa jälleen kerran kiisteltiin Kyrönjoen tulvasuojelun hyödyistä ja haitoista, lähetettiin kyselyjä myös Rintalan tulva-alueelle. Näin oli tarkoitus selvittää hieman Kyrönjoen tulva-alueiden maanviljelijöiden suhtautumista tulviin ja niiden poistoon.

Saatujen vastausten perusteella yritetään saada yleiskuva Kyrönjoen tulva-alueen nykyisestä viljelytilanteesta: viljelykasvit, salaojitus, lannoitus ja hehtaarisadot. Vastausten perusteella ja vertailemalla niitä Lapuanjoelta saatuihin tuloksiin pyritään arvioimaan Kyrönjoen vesistötöiden maataloushyötyjen muodostumista ja suuruutta. Vastauksia verrataan myös Kyrönjoen yläosan vesistötöiden maataloushyötylaskelmiin.

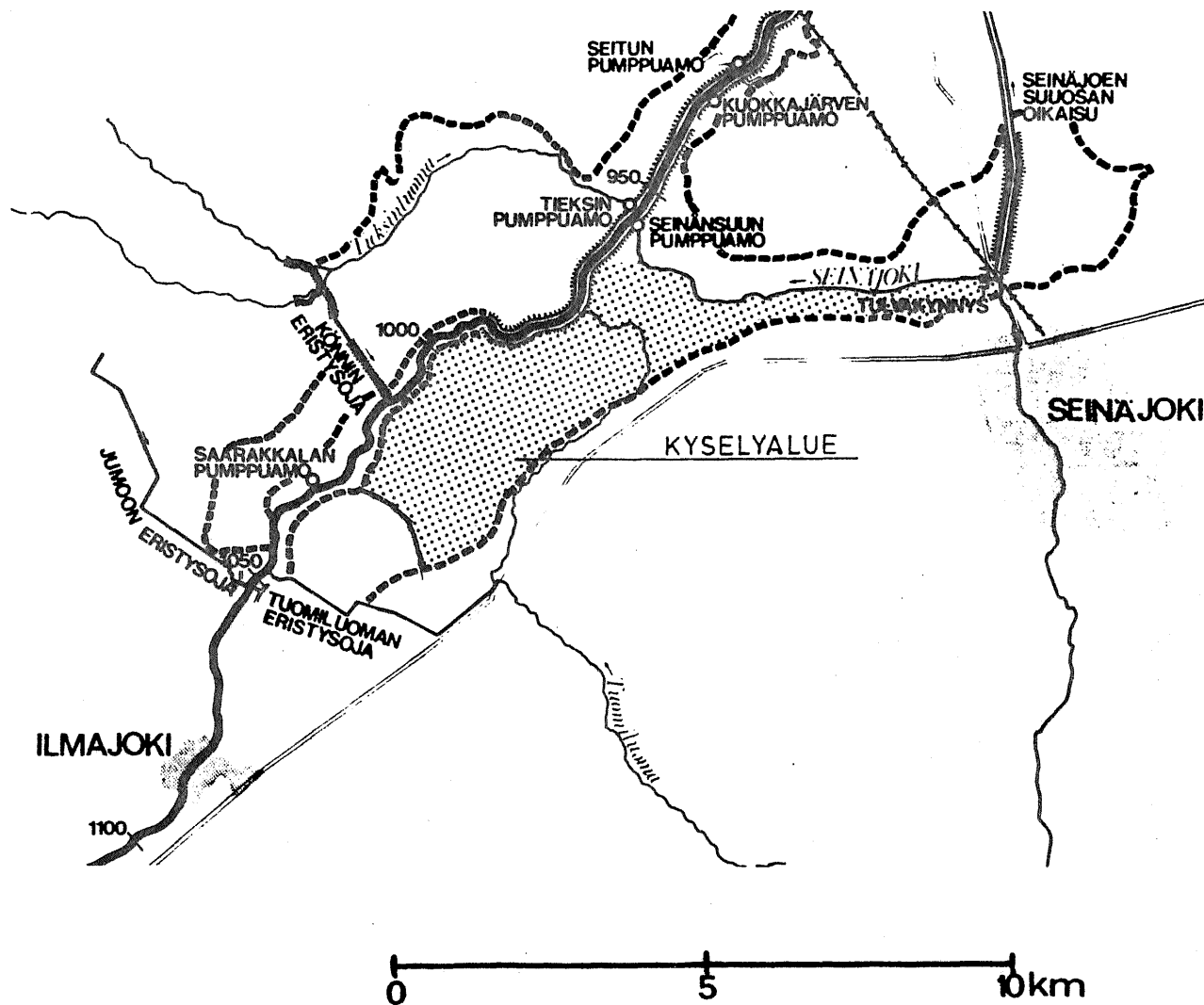
Kyselyalue on vain pieni osa Kyrönjoen koko tulva-alueesta ja se on lisäksi erittäin tulvaherkkä, joten kyselyä ei voitane suoraan yleistää koskemaan koko tulva-aluetta. Kyselyllä ei myöskään pyritä antamaan kokonaiskuvaa tulvasuojelun vaikutuksista. Tällöin olisi pitänyt tutkia myös voimatalous- ja virkistyskäyttöhyötyjä sekä hankkeesta aiheutuvia kustannuksia ja haittoja.

## 2. KYSELYN SUORITTAMINEN

### 2.1 K y s e l y a l u e

Kysely lähetettiin niille Kyrönjoen tulva-alueen maanomistajille, joiden maat sijaitsevat kuvaan 1 merkityllä alueella. Kyselyalue kuuluu Kyrönjoen yläosan vesistötyösuunnitelman mukaan pengerrettäviin alueisiin ja

se on osa syksyllä 1980 perustetusta Rintalan pengerrysalueesta. Se sijaitsee Seinäjoen ja Ilmajoen kunnissa.



Kuva 1. Kyrönjoen tulvasuojeluhyöty -kyselyn alue (Vaasan vesipiiri 1979)

Kyselyalueen pinta-ala on 1 520 ha. Verotoimiston tietojen perusteella tämä alue kuuluu noin kahdellesadalle maanomistajalle, joista jokainen siis omistaa keskimäärin 7,6 ha tulva-aluetta.



## 2.2 Kyselyn peittävyys

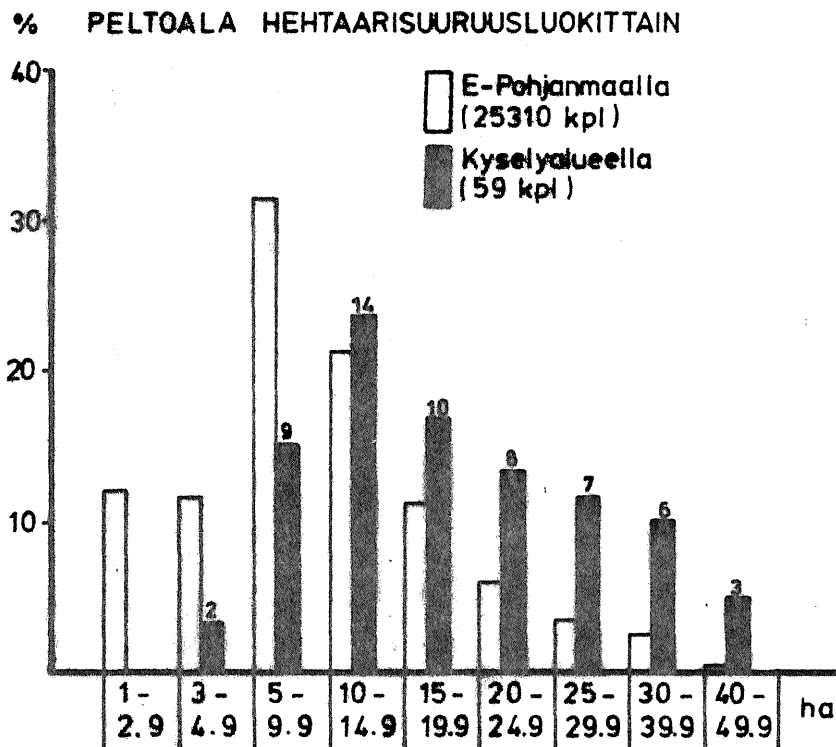
Kyselyn suorittamisesta kerrottiin Rintalan pengerrysalueen perustamiskokouksessa ja se lähetettiin maanomistajille postitse syyskuun puolivälissä 1980. Kyselyyn kuului kaksi lomaketta (liite 1). Ensimmäisellä pyrittiin selvittämään vuoden 1980 viljelytilanne sekä tulva- että ei tulva-alueella. Toisella kaavakkeella tiedusteltiin maanomistajien arvioita satoerojen syistä, tulvien haitoista, tulvasuojeluhyödyn suuruudesta ja tulvasuojelun haitoista. Koska kyselyllä pyrittiin selvittämään tulvasuojelun maataloushyödyn perusteita, olivat kysymykset pakostakin hieman johdattelevia.

Kyselykaavakkeet lähetettiin 199 maanomistajalle, joista 63 palautti ne täytettyinä ja 11 täyttämättöminä (ei maata tulva-alueella, tulva-alue vuokrattu tai myyty tai ei tulvahaittoja). Vastausprosentti on siis 33,7 %. Vastaaajat omistivat tulva-aluetta 537 ha, mikä on 35,3 % kyselyalueen pinta-alasta.

## 3. KYSELYN VASTAUKSET

### 3.1 Vastaaajien pelto- ja tulva-alamat

Vastaaajien peltoala on keskim. 18,6 ha, josta puolet on tulva-alueella ja puolet ei tulva-alueella. Etelä-Pohjanmaan keskimääräiseen tilakokoon (10,8 ha vuonna 1977) verrattuna vastaajien tilat ovat lähes kaksinkertaisia. Lapuanjoen kyselyn tilakoko (22,4 ha) oli tosin vielä Kyrönjoen arvoakin suurempi. Vastanneiden tilojen jakautuminen hehtaarisuuruusluokittain verrattuna Etelä-Pohjanmaan keskimääräisiin arvoihin on kuvan 2 mukainen.

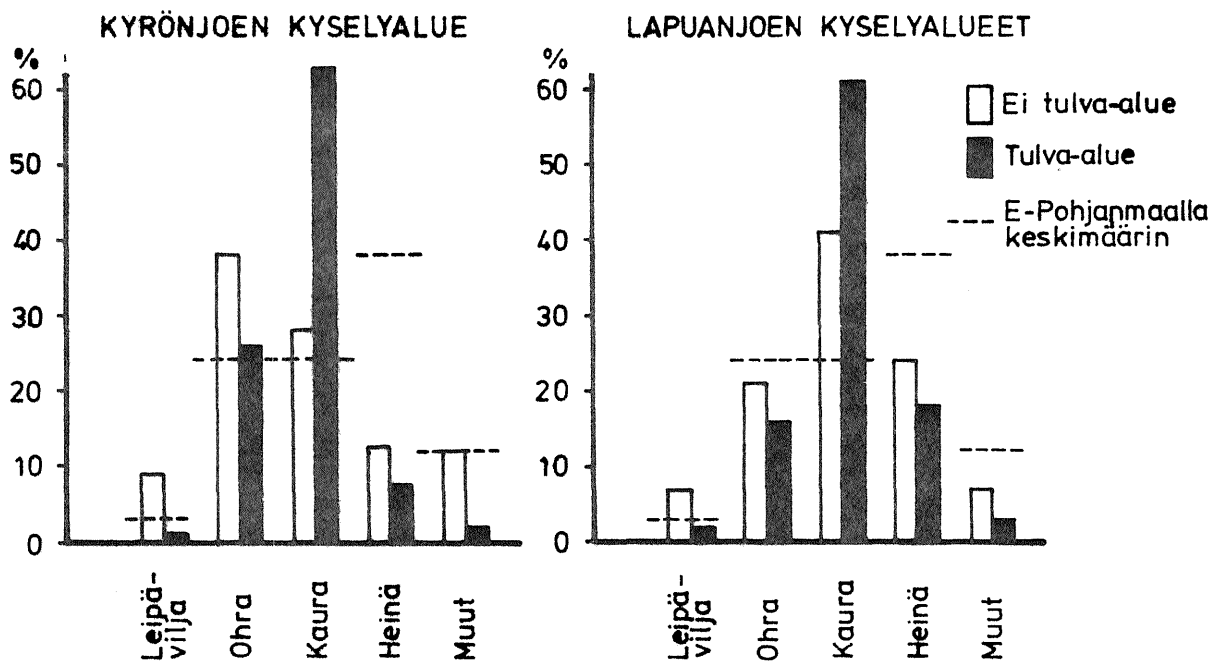


Kuva 2. Peltoala hehtaarisuuruusluokittain Kyrönjoen tulvasuojeluhyöty -kyselyyn vastanneilla ja Etelä-Pohjanmaalla keskimäärin

### 3.2 Viljelykasvit

Tulva-alueen pelloilla viljeltiin kauraa 63 %, ohraa 26 % ja heinää 8 %. Ei tulva-alueella taas viljeltiin kauraa 28 %, ohraa 38 % ja heinää 13 %. Huomattavin ero näiden kahden alueen välillä on kauran viljelyn määrässä. Ero ei kuitenkaan johtune tulvista, sillä Lapuanjoella kauran viljely lisääntyi tulvien poistuttua.

Jos vertaillaan Lapuan- ja Kyrönjoen viljelytilannetta v. 1980 kyselyjen valossa (kuva 3), niin Kyrönjoella on heinän osuus (n. 10 %) huomattavasti pienempi kuin Lapuanjoella (n. 20 %). Lisäksi tärkein rehuviljalaji ei tulva-alueella on Kyrönjoella ohra ja Lapuanjoella taas kaura.



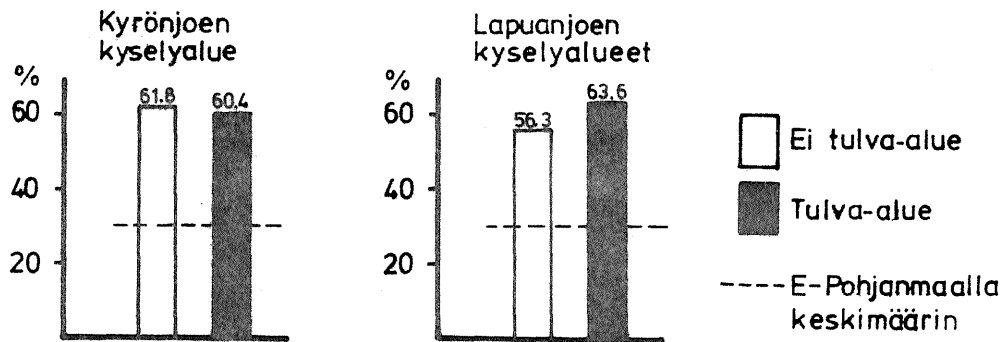
Kuva 3. Tulvasuojeluhyöty -kyselyn vastaajien viljelykasvipinta-alat prosentteina v. 1980 sekä Kyrön- että Lapuanjoen kyselyalueilla

### 3.3 Viljelytekijät

Vuonna 1980 tulvat olivat keskimääräistä vähäisempiä ja niinpä kylvön myöhästymiseksi arvioitiin vain kaksi vuorokautta. Vastaajat ilmoittivat, että peltotyöt aloitettiin ei tulva-alueella 14.5. ja tulva-alueella 16.5.

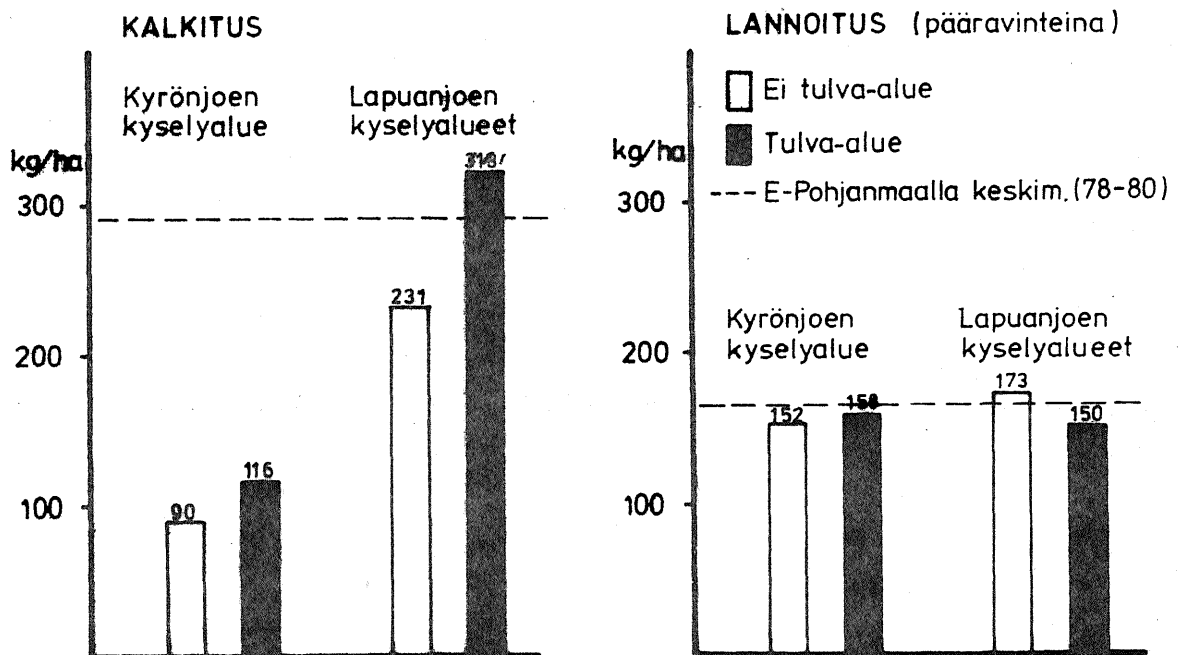
Salaojituksessa ei Kyrönjoella ollut mainittavaa eroa tulvapeltojen ja muiden peltöjen välillä. Vastaajien mukaan oli tulva-alueestakin salaojitettu jo yli 60 %. Kuvan 4 perusteella ei voida todeta, että tulvat olisivat sanottavasti estäneet salaojitusta Kyrönjoella.

## SALAOJITUS V. 1980



Kuva 4. Salaojitustilanne v. 1980 sekä Kyrönjoen että Lapuanjoen kyselyalueilla

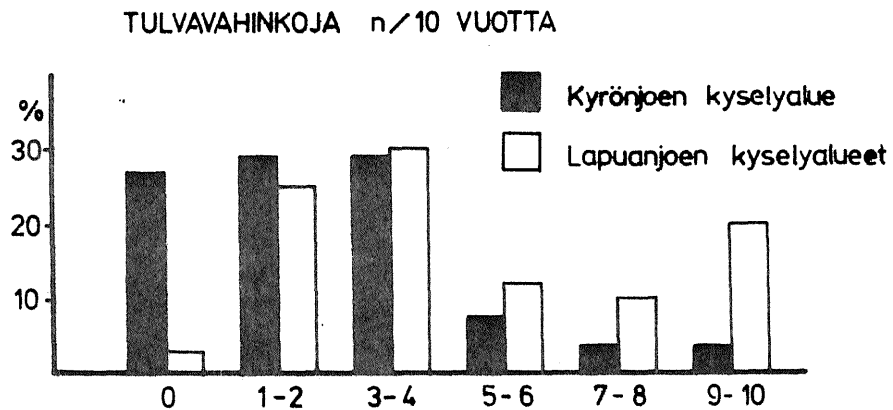
Vastaajien mukaan tulva-alueella ei käytetty lannoitteita sen vähempää kuin muuallakaan. Lapuanjoella taas vielä tulvasuojelun jälkeenkin käytettiin lannoitteita tulva-alueella hieman vähemmän kuin ei tulva-alueella. Kyrönjoella lannoituksessa ei ole havaittavissa minkäänlaista tulvista johtuvaa vähenemistä (kuva 5). Kalkkia Kyrönjoen vastaajat käyttävät yllättävän vähän, mikä voi johtua pelkästä sattumastakin. Kyselyhän kohdistui yhteen vuoteen, mutta maata kalkitaan keskimäärin kerran kymmenessä vuodessa.



Kuva 5. Kalkitus- ja lannoitustilanne sekä Kyrönjoen että Lapuanjoen kyselyalueilla

### 3.4 Tulvavahinkojen toistuvuus

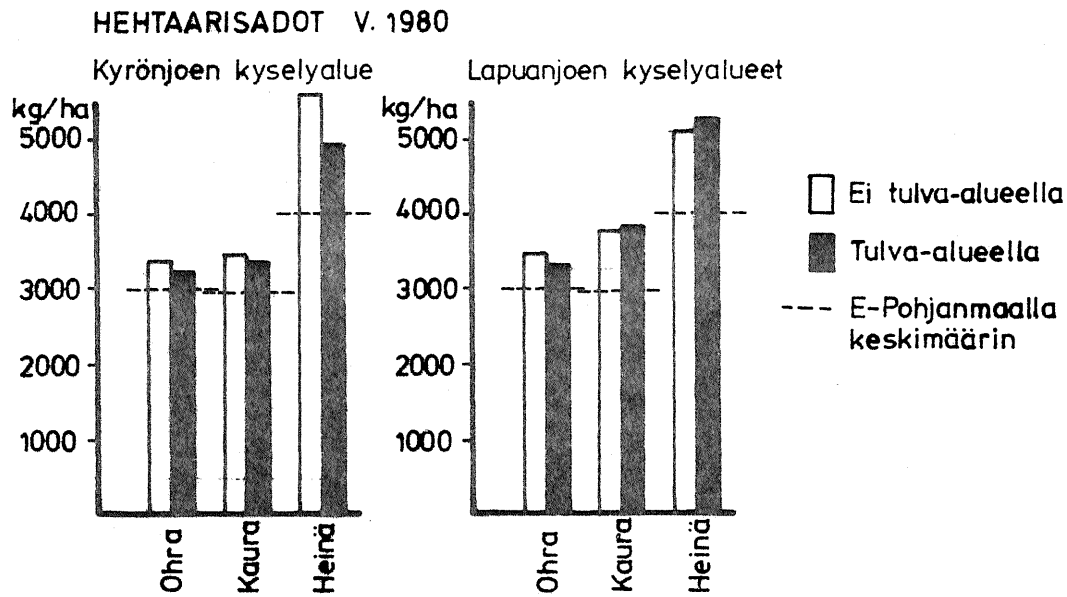
Tulvasuojelun hyötyalueeksi eli pengerryksillä suojattavaksi tulva-alueeksi lasketaan maat, jotka ovat veden alla ainakin kerran kahdessa-kymmenessä vuodessa ja lisäksi tietty vettymisestä kärsivä alue. Vastaaajat ilmoittivat, että tällä alueella todettiin tulvavahinkoja 2,5 kertaa kymmenessä vuodessa eli joka neljäs vuosi. Lapuanjoen vastaajilla taas oli ollut tulvavahinkoja lähes joka toinen vuosi (4,8 kertaa/10 vuotta). Kyrönjoella oli yllättävän paljon vastaajia, joilla oli tulva-aluetta, mutta ei tulvavahinkoja (kuva 6).



Kuva 6. Kyrönjoen ja Lapuanjoen tulvasuojeluhuöty -kyselyyn vastanneiden keskuudessa todettu tulvavahinkokertojen (n/10vuotta) jakautuminen eri vuosiryhmissä

### 3.5 Hehtaarisadot

Vuonna 1980 Kyrönjoen vastaajien kaura- ja ohrasadot olivat n. 3 400 kg/ha ei tulva-alueella. Tulva-alueella saatiin satoa 100... 200 kg/ha vähemmän. Heinän sato oli ei tulva-alueella 5 600 kg/ha, mikä on n. 700 kg/ha enemmän kuin tulva-alueella. Hehtaarisadot ovat samaa luokkaa kuin Lapuanjoellakin (kuva 7).



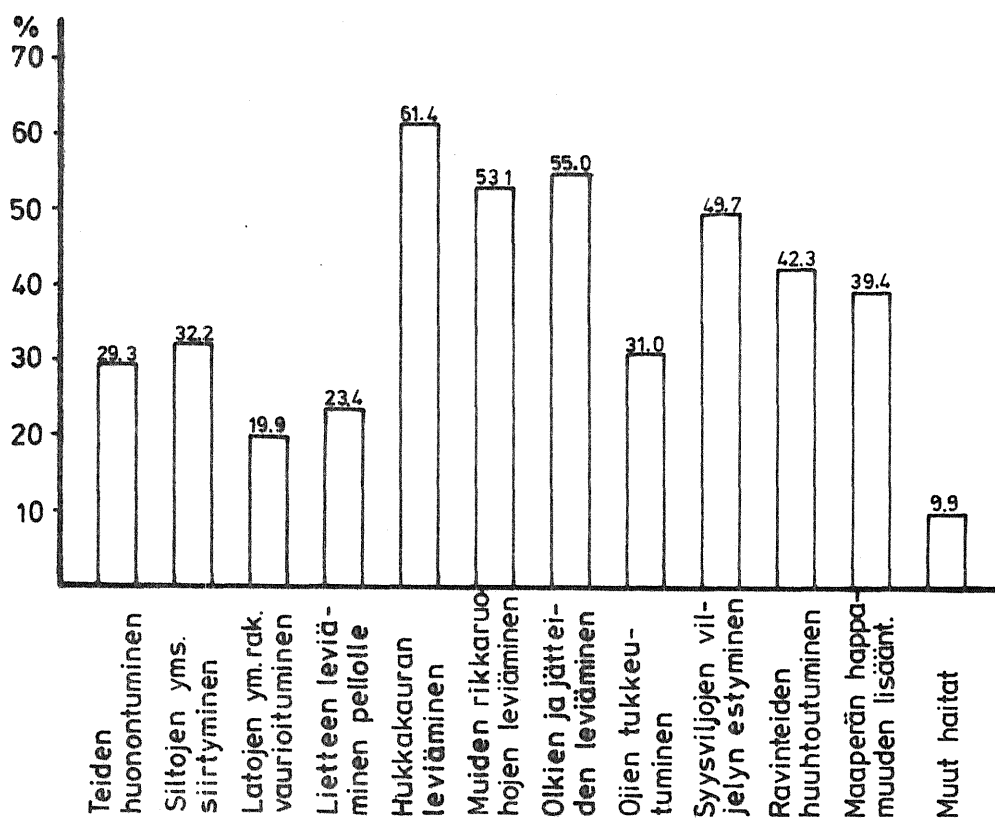
Kuva 7. Tulvasuojeluhyöty -kyselyn mukaiset hehtaarisadot sekä Kyrönjoen että Lapuanjoen kyselyalueilla

Lapuanjoella ennen tulvasuojelua vallinneisiin keskimääräisiin satoeroihin verrattuna rehuviljan satoerot ovat erittäin pieniä (taulukko 1). On kuitenkin muistettava, että tulva oli vuonna 1980 tavallista pienempi. Lisäksi ainakin kohdan 3.4 perusteella näyttää, että vesi haittasi Lapuanjoen pengerrysalueiden viljelyä ennen tulvasuojelua huomattavasti useammin kuin mitä se tekee nykyään Kyrönjoella. Heinän satoero oli kuitenkin Kyrönjoella suurempi kuin Lapuanjoella aikoinaan.

Mielipidetiedustelussa vastaajat pitivät kesä- ja syystulvia selvästi tärkeimpänä syynä tulva-alueiden pienempiin satoihin. Lisäksi kevät-tulvat vähensivät rehuviljasatoja ja talvitulvat heinäsatoja. Lannoituksella ja luonnonheinällä ei uskottu olevan vaikutusta tulva-alueen pienempiin satoihin. Mielipidetiedustelua käsitellään tarkemmin kohdassa 4.3.

### 3.6 Muut tulvahaitat

Satotason laskun jälkeen suurimpana tulvahaittana pidettiin hukkakauran leviämistä. Yli puolet vastaajista piti sitä jopa ratkaisevana haittana. Muiden rikkaruohojen, olkien ja jätteen leviäminen sekä syysviljojen viljelyn estyminen olivat muita "suosittuja" haittoja (kuva 8). Sen sijaan ladot ja muut rakenteet eivät olleet yleensä vaurioituneet eikä liete ollut levinnyt pelloille. Ainakin näiden seikkojen maataloudelle aiheuttamat haitat olivat vähäiset.

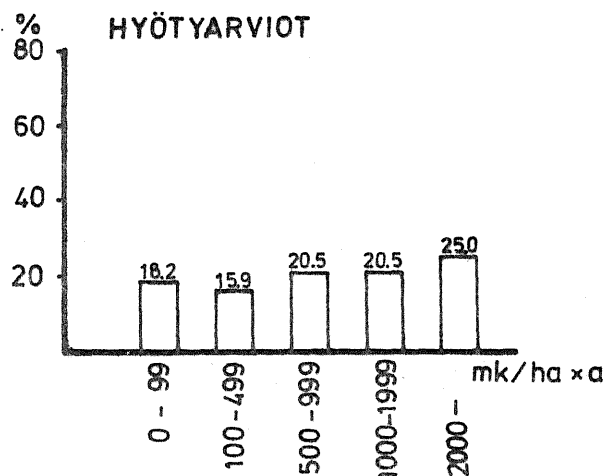


Kuva 8. Satotason laskun lisäksi muut maataloudelle aiheutuneet tulvahaitat pisteytettynä prosenteiksi Kyrönjoen tulvasuojeluhyöty -kyselyn mukaan

Lapuanjoella olivat pahimpia haittoja syysviljojen viljelyn estyminen sekä olkien ja jätteen leviäminen. Hukkakauralla ei Lapuanjoella vielä ollut merkitystä, sillä siitä on tullut merkittävä haitta oikeastaan vasta 1970-luvulla. Muuten Lapuanjoen vastaajat olivat kokeneet tulvista olleen enemmän haittaa kuin mitä Kyrönjoen vastaajat arvelivat.

### 3.7 H y ö t y

Tulevan tulvasuojelun markkamääräisiä hyötyjä on vaikea arvioida etukäteen ja niinpä lähes 30 % vastaajista ei sitä edes yrittänytkään. Saatujen arvioiden keskiarvo oli 840 mk hyötyä hehtaaria kohti vuosittain. Osa vastaajista oletti, että hyötyä saadaan jopa 2 000 mk/ha x a tai enemmän (kuva 9). Kun Etelä-Pohjanmaan kirjanpitotilojenkin maatalousyli jäämä oli vain n. 2 100 mk/ha x a (vuonna 1977), niin yli 2 000 mk/ha x a tulvasuojeluhyödyt tuntuvat epätodennäköisiltä. Jos otetaan vain arviot alle 2 000 mk/ha x a, niin keskimääräinen hyötyarvio jää 520 mk/ha x a :ksi.



Kuva 9. Kyrönjoen tulvasuojeluhyöty -kyselyn mukaiset hyötyarviota (mk/ha x a) jakautuminen

Lapuanjoen pengerrysalueiden vastaajat pitivät hyötynä kaikkien vastausten perusteella 1 030 mk/ha x a ja alle 2 000 mk/ha x a vastausten perusteella 850 mk/ha x a. Kyrönjoen vastaajien arviot tulevasta hyödystä olivat siis hieman pienempiä kuin Lapuanjoen pengerrysalueiden vastaajien arviot saadusta hyödystä.

### 3.8 T u l v a s u o j e l u n h a i t a t

"Tulvasuojelusta ei mitään haittaa. Mielestäni nyt ei ole kysymys kuitenkaan tulvasuojelusta, vaan voimatalouden eduilla pelaavasta ns. tulvasuojelusta, jossa haittoja on vaikka kuinka paljon. Jos esim. altaat palvelisivat tulvasuojelua eli otettaisiin vain tulvat huomioon ei esim. kesätulvia tulisi. Kun lisäksi perattaisiin



Hanhikoski ja annettaisiin vesien "huilata" ei syntyisi mitään tulvia." (- En tarvitse tällaista tulvasuojelua.)

"Liian suuret kustannukset hyötyyn nähden. Luonnon tasapainoisuuden häirintä."(- Kustannukset yms. ovat haitta.)

"Voimatalous erilleen. Sähkölaitoksilla liian suuri määräysvalta säännöstelyaltaiden veden juoksutuksiin. Tulvat jatkuvat kesäisin niin kauan kuin voimatalous säännöstelee altaita." (- En tarvitse tällaista tulvasuojelua.)

"Ei ole viisasta ryhtyä niin mittavaan ja paljon rahaa vaativaan pengerrykseen, koska rehuviljaa viedään ulos alle tuotantokustannusten. Syömviljan viljely ei tule onnistumaan, koska maa on kevyttä turvetta" (- Kustannukset yms. ovat haitta.)

"Ei haittoja ainakaan mulle, jollei maksut tule kohtuuttomiksi. Niistä ei ole paljon puhuttu. Voimalaitosten tekua kannatan, koska ne on oikeat energian tuottajat." (- Ei haittaa.)

"Jatkuvat ylläpitokustannukset, vaikka ei tulvia olisikaan ja kasvu-alustan huononeminen, koska maa voi kuivua liikaa." (- kustannukset yms. ovat haitta.)

"Haitat voivat ehkä jäädä pieniksi, paitsi jos tulvasuojelusta koituu kovin kustannuksia viljelijöille. Mutta hyöty on ainakin se, että teitä myöten pääsee aina kulkemaan, jos kevättulvatkin saadaan loppumaan." (- Kustannukset yms. ovat haitta.)

"Tulvasuojelun toimitavasta täysin riippuvainen. (Pohjaveden kiertokulun mahdollisuus: penkereen tausta (allas) → harva pohjamaa → salaojat → viemäri → pumppu → jälleen pengerrytetty joki.) Lakeudet on kuivattu oja ja jokia suurentamalla maatalouden käyttöön." (- En osaa sanoa.)

"Luonnon olosuhteiden muuttuminen ja kustannukset, joita ei saa pikku-tilalle tulla yhtään lisää. Minun maani ei tarvitse tulvasuojelua, enkä tule sitä koskaan hyväksymään sellaisessa muodossa kun nyt esitetään. Minun maillani on sateisina kesinä ollut aina parempi sato kuin kuivina." (- En tarvitse tällaista tulvasuojelua.)

"Ei ole haittaa jos ne tehdään tulvasuojelu-tarkoituksessa, eikä palvelemaan voimataloutta ja virkistyshommia." (- En osaa sanoa.)

"Tulvasuojelusta ei ole mitään haittaa. Päinvastoin henkilöt, jotka vastustavat tulvasuojelua ajattelevat seuraavasti: "Mitä minä välitän muiden tuhannesta, kun vain minun oma yksi vain säilyy." (Ojala, Viitälä ja kumppanit)" (- Ei haittaa.)

"Omistamalleni maalle ei haittoja tulvasuojelusta, jos se on sitä, mutta voimatalous, virkistyskäyttö ja luonnonsuojelijat vaativat altaat täyteen eri aikoina kuin maatalous." (- En osaa sanoa.)

"Tulvasuojelun haitat riippuvat tavasta millä tulvasuojelu toteutetaan." (- En osaa sanoa.)

"Maalleni tulee tulvakynnys, josta altaan saavuttaessa ylärajan vesi alkaa virrata alajokea leikaten maata mukanaan ja täyttäen ojat. Eivät siis vesiherratkaan ole varmoja suojelun onnistumisesta. Jos työ tehdään pelkkänä tulvasuojeluna, uskoisin sen onnistuvan, siis ilman voimaloita. Muuten joudumme voimaloiden armoille! Minulle pikkutilan omistajana koituu turhan suuri maksu niin, että varmasti joudun tulvatöiden jälkeen nykyistä huonompaan asemaan." (- En tarvitse tällaista tulvasuojelua.)

Tässä olivat tulvasuojelun haittoja käsittelevään kysymykseen tulleet useampi sanaiset vastaukset. Kokonaisuutena saapuneet 63 vastausta jakautuivat seuraavasti:

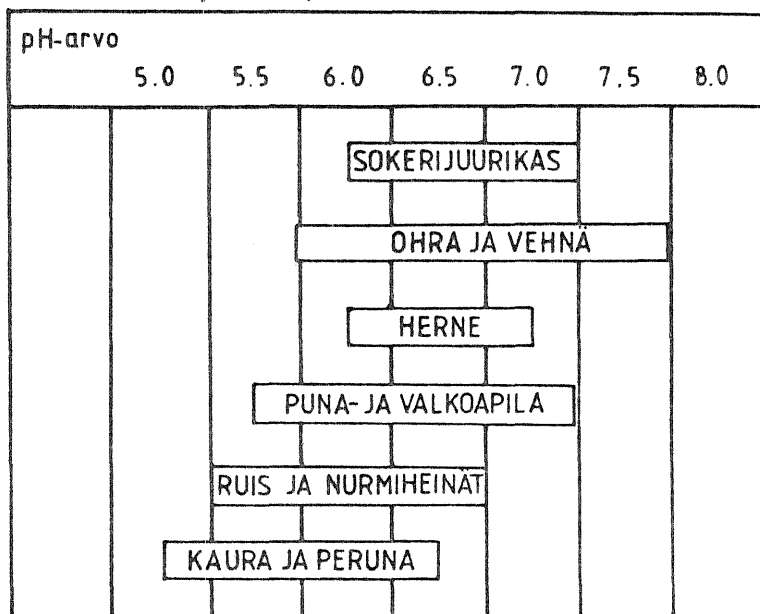
- tulvasuojelusta ei ole haittaa	23 vastausta
- en osaa sanoa	25 vastausta
- kustannukset yms. ovat haitta	10 vastausta
- en tarvitse tällaista tulvasuojelua	5 vastausta.

#### 4. VASTAUSTEN TARKASTELUA

##### 4.1 Viljelykasvit

Kyrönjoen vastaajat viljelivät erittäin vähän heinää. Kun Etelä-Pohjanmaalla oli pelloista heinällä keskimäärin lähes 40 %, oli vastaajilla heinää vain noin 10 %. Toinen poikkeava seikka on tulva-alueen kauran viljelyn runsaus. Kun Etelä-Pohjanmaalla oli kauraa keskimäärin 25 % peltoalasta, niin tulva-alueesta oli kauralla yli 60 %. Tulva-alueiden happamuus selittää osaltaan kauran suurta osuutta, sillä kaura viihtyy kohtalaisesti happamassakin maaperässä (kuva 10).

#### EDULLISIN pH-ALUE ERI VILJELYKASVEILLA



Kuva 10. Edullisin pH-alue eri viljelykasveille (Kurki 1980)

Viljelykasvijakautuma ei vastaakaan Etelä-Pohjanmaan keskiarvoa, mutta se muistuttaa Lapuanjoen pengerrysalueiden nykyistä tilannetta. Jotta vastausten kattavuutta ja viljelykasvijakautuman luotettavuutta voitaisiin hieman tarkistaa, kyselyalue ilmakuvaattiin syyskuussa. Ilmakuvien perusteella saatiin heinän osuudeksi kyselyalueen pinta-alasta 9,9 %. Heinän vähäisyys näyttää olevan totta ainakin Rintalan

alueella, eikä se johtunut vain vastaajien vähäisestä heinän viljelystä.

Raivio (1962) on selvittänyt Kyrönjoen tulva-alueen jakautumista eri viljelykasvien kesken kesällä 1961. Tulvasuojeluhyöty-kyselyn alue vastaa Raivion selvitysalueetta 3 (Seinäjoen vasen ranta sekä Sotaojan alue). Taulukossa 1 on vertailtu tämän alueen viljelykasvijakautumaa vuosina 1961 ja 1980. Kuten taulukosta nähdään on alueella tapahtunut voimakasta siirtymistä heinän viljelystä rehuviljojen viljelyyn. Tämä muutos näyttää tulva-alueella olleen jopa voimakkaampaa kuin muualla Etelä-Pohjanmaalla (vertaa taulukko 2).

Taulukko 1. Kyselyalueen viljelykasvipinta-alat prosentteina Raivion mukaan v. 1961 ja tulvasuojeluhyöty-kyselyn mukaan v. 1980

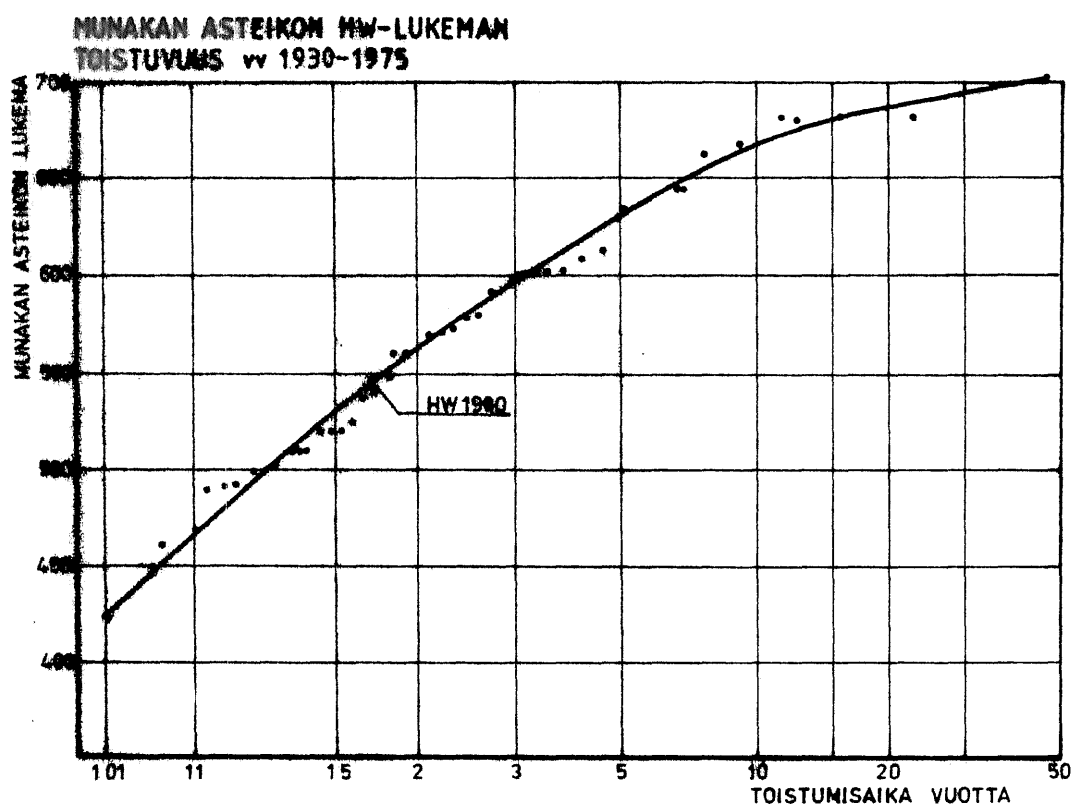
	% pinta-alasta	
	1961	1980
rehuvilja	42	89
leipävilja	0	1
kesanto	4	2
heinä	47	8
luonnonheinä	7	0

Taulukko 2. Viljelykasvipinta-alat prosentteina Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen alueella 1961-65 ja 1980 (Etelä-Pohjanmaan agronomikerho 1979 ja 1980)

	% pinta-alasta	
	1961-65	1980
rehuvilja	26	47
leipävilja	10	2
kesanto	3	5
heinä	54	38
muut	7	8

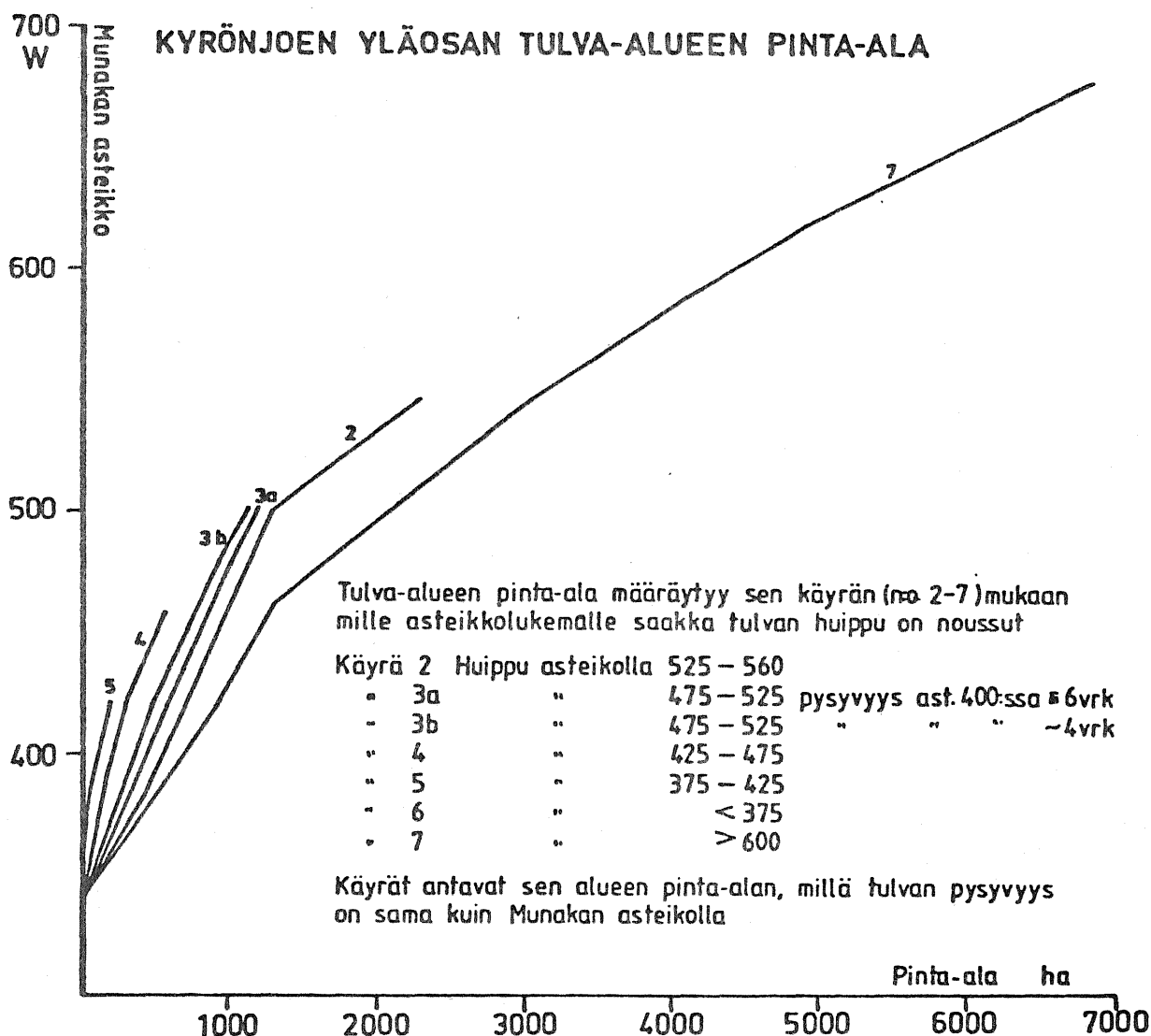
#### 4.2 Viljelytekijät

Raivion (1962) Kyrönjoella suorittamassa haastattelussa saatiin tulvien aiheuttamaksi kylvön myöhästymiseksi keskimäärin kaksi viikkoa. Myös Lapuanjoella on peltotöiden aloittaminen viivästynyt tulvien vuoksi 12...16 vuorokautta (Saari 1958, Antila 1975 ja Rautio 1981). Vuonna 1980 tulva viivästytti vastaajien mukaan kylvötöiden aloitusta Kyrönjoella vain kaksi vuorokautta, mutta tulva olikin tavallista pienempi (katso kuva 11).



Kuva 11. Vuoden 1980 HW verrattuna HW-lukeman toistuvuuteen vv. 1930-1975 Munakan asteikolla (Vaasan vesipiiri 1979)

Kyrönjoen yläosan tulva-alueen alimmat pellot ovat tasolla 36.50 . Kun Munakan asteikon lukema on noin 420, nämä pellot jäävät veden alle. Tulva-alueen pinta-alan riippuvuus Munakan asteikon lukemasta on esitetty kuvassa 12. Suurin havaittu lukema on ollut 701 vuonna 1966. Tällöin oli veden alla noin 7000 hehtaaria.



Kuva 12. Kyrönjoen yläosan tulva-alueen pinta-ala eri tulvahuippujen mukaan ( Munakan asteikko )

Vastaajien pelloista oli vuonna 1980 salaojitettu tulva-alueella 60 % ja ei tulva-alueella 62 %. Etelä-Pohjanmaan keskimääräinen salaojitusprosentti oli vain 30,8 % (Etelä-Pohjanmaan agronomikerho 1980).

Vastaajilla oli kuitenkin tavallista enemmän suuria tiloja, jotka näyttävät olleen salaojituksessa erittäin aktiivisia. Tulva- ja ei tulva-alueen välinen salaojitusero oli vain 2 prosenttiyksikköä, kun se on Kyrönjoen yläosan vesistötyön maataloushyötyjä laskettaessa oletettu 15 %:ksi (liite 2).

Vastaaajien lannoitteiden käyttö oli lähellä Etelä-Pohjanmaan keskiarvoa (kuva 5). Yllättävää oli vain, että tulva-alueella käytettiin lannoitteita enemmän kuin ei tulva-alueella. Viljelijät ovat ehkä uskaltaneet käyttää lannoitteita runsaammin tulva-alueella, koska tulva oli pieni. Kyrönjoen maataloushyötyjä laskettaessa (liite 2) oletettiin, että tulva-alueiden lannoitustaso oli 74 kg/ha pienempi kuin muualla (tulva-alueella 90 kg/ha ja muualla 164 kg/ha pääaravinteina laskettuna).

#### 4.3 Hehtaarisadot

Kyselyn mukaiset hehtaarisadot ovat hieman Etelä-Pohjanmaan keskiarvoja suurempia, etenkin heinäsadot ovat suuria. Kysely ei antanekaan täysin luotettavaa kuvaa, sillä satoja ei yleensä punnita, ja ne arvioidaan mieluummin suuriksi kuin pieniksi. Toisaalta satoerot ovat yllättävän pieniä verrattiinpa niitä Lapuanjoen kyselyn tuloksiin (taulukko 3) tai liitteen 2 hyötylaskelmiin. Tosin kyselyn mukaiset satoerojen perusteetkin olivat vähäiset: kylvö myöhästyi vain kaksi vuorokautta (vuoden 1980 tulva oli tavallista pienempi), tulva-aluetta oli salaojitettu lähes yhtä paljon kuin ei tulva-alueettakin, ja tulva-alueella käytettiin lannoitteita enemmän kuin muualla.

Taulukko 3. Ei tulva-alueen ja tulva-alueen välinen satoero Kyrönjoen kyselyalueella v. 1980 ja Lapuanjoen kyselyalueilla ennen tulvasuojelua

	Satoero kg/ha	
	Kyrönjoen kyselyalue	Lapuanjoen kyselyalueet
ohra	150	750
kaura	100	780
heinä	680	410

Mielipidetiedustelun mukaisia satoerojen syitä voidaan verrata Kyrönjoen yläosan vesistötyösuunnitelman maataloushyötylaskelmaan. Liitteen 2 hyötyarvion perusteella voidaan kokonaishyöty jakaa seuraavasti (lisäkustannukset vähennetty hehtaarisatojen noususta):

#### Rehuvilja

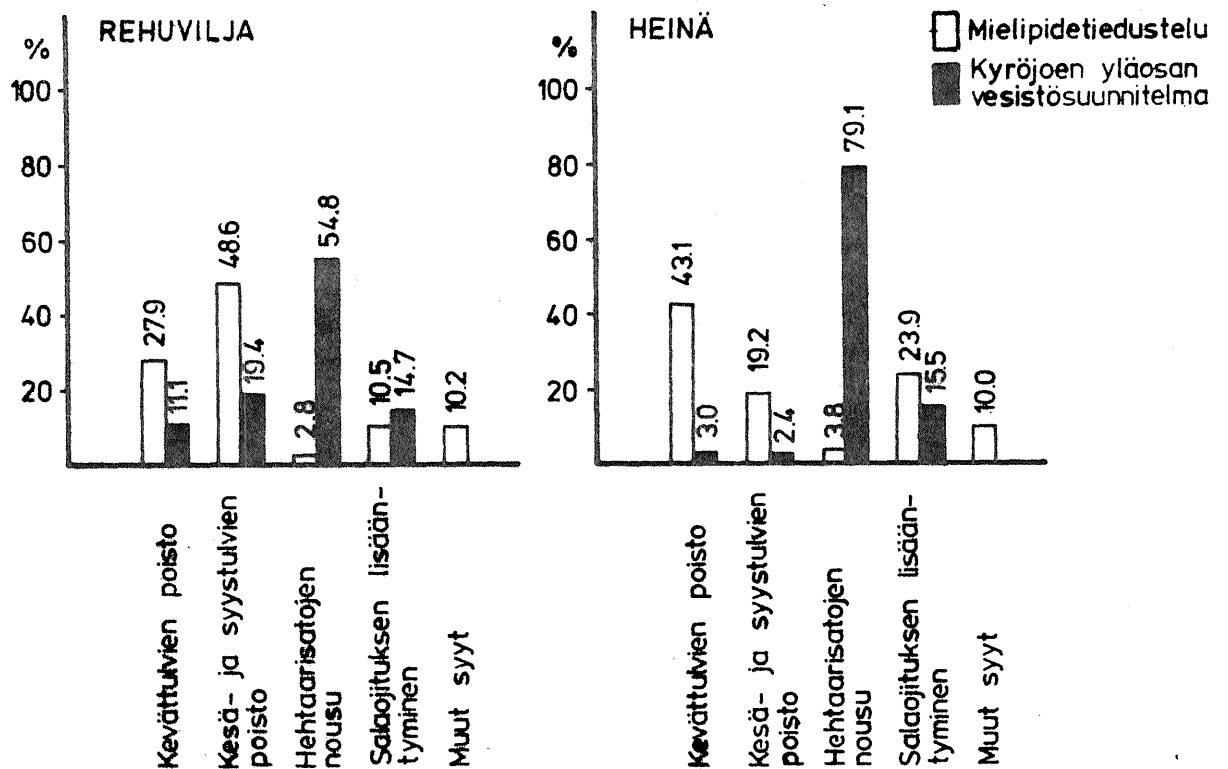
- kevättulvien poisto	183 000	mk
- kesä- ja syystulvien poisto	320 000	mk
- ha-satojen nousu (lannoitus)	846 000	mk
- salaojituksen lisääntyminen	<u>241 000</u>	<u>mk</u>
Yht.	1 690 000	mk

#### Heinä

- kesä- ja syystulvien poisto	45 000	mk
- talvitulvien poisto	36 000	mk
- ha-satojen nousu (luonnonheinä)	1 131 000	mk
- salaojituksen lisääntyminen	<u>229 000</u>	<u>mk</u>
Yht.	1 441 000	mk

Tämän laskelman ja mielipidetiedustelun mukaista selitystä tulva-alueen pienempiin satoihin on vertailtu kuvassa B. Vain salaojituksen vaikutus on arvioitu lähes yhtä suureksi molemmissa arvioissa. Laskelmien mukaan erot johtuvat lannoituksesta ja luonnonheinästä. Viljelijöiden mielestä satoerot johtuivat lähinnä vain tulvien aiheuttamista suoranaيسista vahingoista ja haitoista. Nämä haitat tarkoittavat lähinnä toukotöiden myöhästymistä, kesätulvien tuhoja ja syystulvien aiheuttamia korjuuvaikeuksia. Lannoituksen ja luonnonheinän vaikutuksiin viljelijät eivät uskoneet. Viljasatoeroja käsittelevään kysymykseen vastasi 70 % vastaajista ja heinäsatooeroihin vain 20 %.





Kuva 13. Tulvasuojeluhyöty-kyselyn ja Kyrönjoen yläosan vesistötyösuunnitelman mukaiset syyt tulva-alueen pienempään satotasoon.

## 5. YHTEENVETO

Tulvasuojeluhyöty-kysely lähetettiin kahdellesadalle Kyrönjoen Rintalan tulva-alueen maanomistajalle. Heistä 63 palautti kaavakkeet täytettyinä ja 11 täyttämättöminä. Vastaaajien keskimääräinen tilakoko oli 18,6 ha ja pelloista oli tulva-alueella 9,1 ha, missä viljeltiin runsaasti kauraa (63 %) ja vähän heinää (8 %).

Vastaaajien mukaan tulva viivästytti peltotöiden aloitusta vuonna 1980 vain kahdella vuorokaudella, mutta tulva olikin poikkeuksellisen pieni. Tulva- ja ei tulva-alueen väliseksi satoeroksi arvioitiinkin vain 100...200 kg/ha rehuviljaa ja 700 kg/ha heinää.

Kyrönjoen yläosan vesistötyön maataloushyötyjä laskettaessa oletettiin, että

- viljasadot nousevat 400 kg/ha lannoitustason nousun (pääravinteina laskettuna 74 kg/ha) ansiosta,
- heinäsadot nousevat 1 000 kg/ha, kun alueella vapaudutaan huonotuottoisesta lauhanurmesta, sekä
- tulva-alueen salaojitus lisääntyy 15 % ja lisää osaltaan satoa.

Kysely kuitenkin osoittaa, että

- tulva-alueella ei enää nykyään käytetä sen vähempää lannoiteita kuin muualla,
- tulva-alueella ei enää viljellä luonnonheinää (heinän viljely oli muutenkin vähäistä) ja
- tulva-alueista oli salaojitettu 60%, mikä on vain kaksi prosenttiyksikköä vähemmän kuin ei tulva-alueella.

Yläosan vesistötyösuunnitelmassa käytetyt maataloushyödyn laskentapusteet (lannoituksen nousu, luonnonheinän poistuminen ja salaojituksen lisäys) eivät siis enää vastaa Kyrönjoen nykyistä viljelytilannetta. Hyödyn markkamääräiset arviot sen sijaan ovat samaa suuruusluokkaa sekä laskelmien että kyselyn mukaan. Laskelmien mukaan maataloushyötyä saadaan vuosittain 418 markkaa hehtaarilta (hintataso 1975). Vastaajat taas arvioivat saavansa tulvasuojelusta hyötyä 520 mk/ha x a (vastaukset alle 2 000 mk/ha x a). Tosin läheskään kaikki vastaajat eivät edes yrittäneet arvioida tulevia hyötyjä. Kysymykseen tulvasuojelun haitoista sen sijaan vastattiin melko ahkerasti: 37 % vastaajista ei uskonut siitä olevan haittaa, 16 % pelkäsi kustannuksia yms., 8 % vastusti suunniteltua tulvasuojelua ja enemmistö (40 %) ei osannut sanoa vielä mitään tulvasuojelun tulevista haitoista.

## K I R J A L L I S U U S L U E T T E L O

- Antila, M. 1975. Tulvasuojelutoimenpiteistä ja niiden vaikutuksista maatalouden harjoittamiseen erityisesti Lapuan Alajoen itäpuolella. Helsingin Yliopisto. Laudaturtyö.
- Etelä-Pohjanmaan agronomikerho r.y. 1979. Etelä-Pohjanmaan maatalous 1979. Seinäjoki.
- Etelä-Pohjanmaan agronomikerho r.y. 1980. Etelä-Pohjanmaan maatalous 1980. Seinäjoki.
- Kurki, M. 1980. Mitä on viljavuustutkimus? Maaseudun Tulevaisuus 18.10.1980.
- Raivio, M. 1962. Kyrönjoen järjestelyn maataloudelliset hyötyperusteet. Teknillinen Korkeakoulu. Diplomityö.
- Rautio, L. 1981. Tulvasuojelun maataloushyötyjen toteutumisesta Lapuanjoella. Oulun Yliopisto. Diplomityö.
- Saari, S. 1958. Tulvan vaikutuksesta tulva-alueen maanviljelylle ja näkökoh-  
tia ylivedenkorkeuden alentamistarpeesta Etelä-Pohjanmaan tulva-  
alueilla. Vaasan vesipiirin vesitoimisto.
- Vaasan vesipiirin vesitoimisto, 1979. Kyrönjoen yläosan vesistötyön suunnitelma.
- Väisäsen työryhmä, 1974. Pohjanmaan keskeneräisten vesistöhankkeiden loppurahoitusta tutkivan työryhmän mietintö. Helsinki.

Arvoisa Kyrönjoen tulva-alueen maanomistaja.

Tulvasuojelulla saatavan maataloushyödyn selvittämiseksi järjestetään Vaasan vesipiirin ja Oulun Yliopiston yhteistyönä asiasta kysely. Pyydänkin vaivata Teitä kahdella tulvasuojeluhyöty-kyselyn lomakkeella, sillä tietojanne ja mielipiteitänne tarvitaan hyötyjen selvittämiseksi.

Kyselyllä selvitetään tulva-alueen viljelytilanne v. 1980. Tietoja vertaillaan mahdollisuuksien mukaan Lapuanjoen entisten tulva-alueiden viljelijöiltä saataviin vastaaviin tietoihin, jotta voitaisiin arvioida nykytilanteessa Kyrönjoen vesistötöiden maataloushyötyjä. Tämä on mahdollista vain, kun Te vastaatte kysymyksiin. Lisäksi kyselyyn sisältyy mielipidetiedustelu, josta selviää käsityksenne tulvasuojelun vaikutuksista.

Lyhyestä tutkimusajastani johtuen pyydän Teitä lähettämään vastaukset 30.9. mennessä oheisessa kirjekuoressa. Jos Teillä on lomakkeita täyt-  
täessänne epäselvyyttä, voitte ottaa yhteyttä tänne-Vaasan vesipiirin Seinäjoen toimistoon puh. 141406/Rautio.

Etukäteen vastauksistanne kiittäen!

*Liisa Maria Rautio*

Liisa Maria Rautio

tekn. yo.

## TULVASUOJELUHYÖTY-KYSELY

L o m a k e 8

Myrönjoki

Vuoden 1980 tilanne

- 1) Tilallanne on peltoa yhteensä \_\_\_\_\_ ha,  
josta on tulva-alueella \_\_\_\_\_ ha.
- 2) Tulva-alueesta oli kevätevehnällä \_\_\_\_\_ ha,  
ohralla \_\_\_\_\_ ha,  
kauralla \_\_\_\_\_ ha,  
kylvöheinällä \_\_\_\_\_ ha,  
luonnonheinällä \_\_\_\_\_ ha,  
perunalla \_\_\_\_\_ ha,  
muilla kasveilla \_\_\_\_\_ ha ja  
kesantona \_\_\_\_\_ ha.
- 3) Ei tulva-alueesta oli syysvehnällä \_\_\_\_\_ ha,  
kevätevehnällä \_\_\_\_\_ ha,  
syysrukiilla \_\_\_\_\_ ha,  
ohralla \_\_\_\_\_ ha,  
kauralla \_\_\_\_\_ ha,  
kylvöheinällä \_\_\_\_\_ ha,  
luonnonheinällä \_\_\_\_\_ ha,  
perunalla \_\_\_\_\_ ha,  
muilla kasveilla \_\_\_\_\_ ha ja  
kesantona \_\_\_\_\_ ha.
- 4) Peltotyöt voitiin aloittaa tulva-alueella \_\_\_\_ / \_\_\_\_ ja  
ei tulva-alueella \_\_\_\_ / \_\_\_\_ . (päivä / kuukausi)
- 5) Tulva-alueella käytettiin viljanviljelyssä  
Y-lannoitteita \_\_\_\_\_ kg/ha,  
typpilannoitteita \_\_\_\_\_ kg/ha ja  
muita lannoitteita (mitä? \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ kg/ha.
- 6) Ei tulva-alueella käytettiin viljanviljelyssä  
Y-lannoitteita \_\_\_\_\_ kg/ha,  
typpilannoitteita \_\_\_\_\_ kg/ha ja  
muita lannoitteita (mitä? \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ kg/ha.
- 7) Tulva-alueella käytettiin kalkkia \_\_\_\_\_ kg/ha ja  
ei tulva-alueella käytettiin kalkkia \_\_\_\_\_ kg/ha.
- 8) Pelloista on salaojitettuja tulva-alueella \_\_\_\_\_ ha ja  
ei tulva-alueella \_\_\_\_\_ ha.
- 9) Tulva-alueella oli keskimääräinen hehtaarisato  
ohraa \_\_\_\_\_ kg/ha,  
kauraa \_\_\_\_\_ kg/ha ja  
heinää \_\_\_\_\_ kg/ha.
- 10) Ei tulva-alueella oli keskimääräinen hehtaarisato  
ohraa \_\_\_\_\_ kg/ha,  
kauraa \_\_\_\_\_ kg/ha ja  
heinää \_\_\_\_\_ kg/ha.
- 11) Tilallanne todettiin tulvavahinkoja \_\_\_\_ kertaa viimeisen  
10 vuoden aikana.

## TULVASUOJELUNYÖTY-MYS LLY

L o n a k e C

Kyrönjoki

Mielinidetiedustelu

- 1) Jos viljasadot olivat tulva-alueella pienempiä, niin millä prosenttiosuuksilla arvelette seuraavien seikkojen vaikuttaneen asiaan?
- |   |       |   |
|---|-------|---|
| kevättulvat (kylvön myöhästyminen)              | _____ | % |
| kesä- ja syystulvat (kasvun heikentyminen yms.) | _____ | % |
| lannoituksen vähäisyys                          | _____ | % |
| salaojituksen vähäisyys                         | _____ | % |
| muut seikat                                     | _____ | % |
- Mitä nämä muut seikat olivat? \_\_\_\_\_
- 
- 2) Jos heinäsadot olivat tulva-alueella pienempiä, niin millä prosenttiosuuksilla arvelette seuraavien seikkojen vaikuttaneen asiaan?
- |   |       |   |
|---|-------|---|
| kesä- ja syystulvat (kasvun heikentyminen yms.) | _____ | % |
| talvitulvat (varastoidun heinän tuhoutuminen)   | _____ | % |
| luonnonheinän runsaus                           | _____ | % |
| salaojituksen vähäisyys                         | _____ | % |
| muut seikat                                     | _____ | % |
- Mitä nämä muut seikat olivat? \_\_\_\_\_
- 
- 3) Mitä muita haittoja tulvista oli maataloudelle kuin hehtaarisatojen pieneneminen? (1=ei haittaa, 2=vähäinen haitta, 3=huomattava haitta ja 4=ratkaiseva haitta)
- |   |       |
|---|-------|
| teiden huonontuminen                    | _____ |
| siltojen ja siltapuiden siirtyminen     | _____ |
| latojen yms. rakenteiden vaurioituminen | _____ |
| lietteen leviäminen pelloille           | _____ |
| hukkakauran leviäminen                  | _____ |
| muiden rikkaruohojen leviäminen         | _____ |
| olkien ja jätteen leviäminen            | _____ |
| ojien tukkeutuminen                     | _____ |
| syysviljojen viljelyn estyminen         | _____ |
| ravinteiden huuhtoutuminen              | _____ |
| maaperän happamuuden lisääntyminen      | _____ |
| muuta haittoja                          | _____ |
- Mitä nämä muut haitat olivat? \_\_\_\_\_
- 
- 4) Paljonko tulva-alueet vaativat työtä enemmän kuin ei tulva-alueet? \_\_\_\_\_ %
- 5) Kuinka suureksi arvioisitte tulvien aiheuttamat vahingot hehtaaria kohti keskimääräisenä tulvavuotena (vuoden 1980 hintatasossa)? \_\_\_\_\_ mk/hehtaari/vuosi
- 6) Mitä haittoja arvelette tulvasuojelusta olevan? \_\_\_\_\_
- 
- 
-

## Kyrönjoen tulvasuojelusta koituvan hyödyn määrittäminen \*

Kyrönjoella on tulva-alueita suurimpien kevättulvien aikana noin 9 800 ha. Laskelman perustana olevat havainnot on tehty 20 vuoden ajalta. Tulva-alueista on 93,2 % rehuviljan ja heinän viljelyssä. Rahakasvien ala on 2,2 %. Kesantoa on 4,6 %. Viljelyalan pienen vuoksi on rahakasvit sisällytetty rehuviljan lukuihin.

Tulvavahinkoja laskettaessa on rehuviljasadon määränä käytetty 2 400 kg/ha, joka on vuosina 1969 - 1970 Etelä-Pohjanmaalla saatu rehuviljan satotulos. Laskenta-aikana ovat kevättulvat aiheuttaneet rehuviljasadon menetyksiä yhteensä 3 247 500 kg, joten keskimääräinen vuotuinen menetys on 162 375 kg. Kesä- ja syystulvat ovat aiheuttaneet yhteensä 5 662 500 kg:n sadonmenetykset, eli keskimäärin 283 125 kg/v.

Kesä- ja syystulvat ovat tuhonneet heinäsatoa 1 832 812 kg eli keskimäärin 91 625 kg/v. Latoiin varastoitua heinää on menetetty talvitulvien takia yhteensä 1 471 875 kg eli vuodessa keskimäärin 73 625 kg.

Tulvien teille, silloille, ladoille yms. rakenteille aiheuttamien vahinkojen erittely voidaan suorittaa vain puutteellisesti. Koska tulvien poistamisen seurauksena tästä saatava hyöty tulee olemaan vain noin 1 % luokkaa, on rakenteille aiheutuvien vahinkojen poistamisesta saatava hyöty jätetty tässä tapauksessa laskelmissa kokonaan huomiotta.

Viljelyn tehostumisesta koituvan hyödyn määrittämiseksi on vertailupitäjiksi otettu seitsemän Kyrönjoen ja Lapuanjoen varressa olevaa pitäjää, joissa ei esiinny tulvia. Vuosien 1959 ja 1969 maatalouslaskennat osoittavat vertailualueella tapahtuneen huomattavaa siirtymistä rahakasveista rehukasveihin. Tällä hetkellä on tulva-alueen rahakasvien ala suhteellisesti pienempi

\*Pohjanmaan keskeneräisten vesistöhankkeiden loppurahoitusta tutkivan työryhmän mietintö. Helsinki 1974.

kuin vertailupitäjissä. Edellä sanotun kehityksen perusteella voidaan katsoa, että tulva-alueella ei tapahdu siirtymistä rahakasveihin vaan kehitys vertailupitäjissä tapahtuu kohti tulva-alueiden maankäyttöjakautumaa. Kun otetaan tämä rahakasvien pinta-alan kehitys huomioon, vastaa tulva-alue siinä määrin vertailupitäjiä, ettei siirtymistä kasvilajista toiseen ole odotettavissa.

\* Etelä-Pohjanmaalla käytetään lannoitteita nykyisin 127 kg/ha pääravinteina laskettuna. Sen sijaan tulva-alueella käytetään rehuviljan tuotannossa lannoitteita vain 65 - 70 kg/ha. Syynä tähän on pelko siitä, että lannoitteet huuhtoutuvat tulvan mukana pois. Tulvasuojelun toteuduttua lannoitteiden käyttö asetuu alueen keskimääräiselle tasolle, mikä merkitsee nousua hehtaarisadossa. Verrattaessa koko maassa vuosina 1960 - 1970 tapahtunutta viljan satotuloksen kasvua lannoitteiden käytön kasvuun voidaan todeta, että 1 kg:n lisäys pääravinteissa vastaa noin 6 kg:n lisäystä sadossa. Tämän mukaan aiheuttaisi lannoitteiden käytön nousu Etelä-Pohjanmaan keskimääräiselle tasolle n. 400 kg:n hehtaarisadon lisäyksen tulva-alueella. Rehuviljatuotoksen kasvu viljelyn tehostumisen seurauksena olisi siten  $3\,720 \times 400 \text{ kg/ha} = 1\,488\,000 \text{ kg/v.}$

Heinän hehtaarisadon nousu tulvasuojelun jälkeen johtuu siitä, että alueella vapaudutaan huonotuottoisista lauhanurmista. Vertailupitäjien heinäsatojen perusteella tästä johtuvaksi sadonlisäykseksi saadaan noin 1 000 kg/ha. Koko tulva-alueen heinäsadon lisäys on siten  $5\,375 \text{ ha} \times 1\,000 \text{ kg/ha} = 5\,375\,000 \text{ kg.}$

Tulva-alueesta on salaojitettu tällä hetkellä 5 % ja vertailupitäjien peltoalasta 20 %. Tulvasuojelun toteuduttua nousee tulva-alueen salaojitusten määrä vertailupitäjien tasolle, mikä merkitsee 1 380 ha:n salaojitusta. Kun salaojitus lisää peltoalaa 15 %, saadaan tulva-alueella rehuvilja-alaa lisää 85 ha ja heinäalaa 120 ha. Tämä pinta-alan lisäys tuottaa vuodessa rehuviljaa 238 000 kg ja heinää 480 000 kg.

\*Alleviivaukset kirjoittajan



Tulvasuojelun ansiosta saadaan rehuviljaa ja heinää lisää vuosittain seuraavasti:

- Rehuvilja

- kevättulvien poisto	162 375 kg
- kesä- ja syystulvien poisto	283 125 "
- hehtaarisatojen nousu	1 488 000 "
- salaojituksen lisääntyminen	238 000 "
	<hr/>
	2 171 500 kg

- Heinä

- kesä- ja syystulvien poisto	91 625 kg
- talvitulvien poisto	73 625 "
- hehtaarisatojen nousu	5 375 000 "
- salaojituksen lisääntyminen	480 000 "
	<hr/>
	6 020 250 kg.

Tuotettu rehu jalostetaan tiloilla edelleen karjataloustuotteiksi. Saatava rehumäärä vastaa vuodessa 4 680 000 rehuyksikköä, joka on noin 1 % koko Etelä-Pohjanmaan rehuntuotannosta. Koska lisäys on näin pieni, se ei vaikuttane rehujen käyttöjakautumaan. Vertailupitäjien rehuntuotannosta käytetään 44 % maidon, 38 % naudanlihan ja 18 % sianlihan tuottamiseen. Lisärehun käyttöjakautuma rehuyksikköinä sekä tällä rehumäärällä saatava karjataloustuotteiden määrä on siten seuraava:

Tuote	Rehuyksiköt	Tuotteen määrä
maito	2 059 200	4 118 400 kg
naudanliha	1 778 400	148 500 kg
sianliha	842 400	168 500 kg.

Maidon tavoitehinta on tällä hetkellä 15.3.1974 määritettyjen tavoitehintojen mukaan 80 p/kg, sianlihan 5,55 mk/kg ja naudanlihan 8,51 mk/kg. Sanottuja tavoitehintoja käyttäen saadaan maatalouden vuotuiseksi bruttotuloksi:

- maito	3 351 000 mk
- naudanliha	1 264 000 "
- sianliha	935 000 "
	<hr/>
yhteensä	5 550 000 mk.

Vahinkojen jääminen pois ei aiheuta tiloilla liikekustannusten nousua. Viljelyn tehostumisesta ja karjataloustuotteiden tuotannon lisääntymisestä tulevasta hyödyistä joudutaan sen sijaan osa käyttämään lisääntyneisiin liikekustannuksiin, mitkä rehu-  
viljan viljelyssä ovat vuoden 1972 hintatason mukaan seuraavat:

	ennen tulvasuojelua	tulvasuojelun jälkeen
siemen	100 mk/ha	100 mk/ha
lannoitus	95 "	178 "
traktORITY	53 "	56 "
kasvinsuojelu	25 "	25 "
puinti	120 "	140 "
kuivatus	50 "	60 "
	443 mk/ha	559 mk/ha
työ	120 "	120 "
	563 mk/ha	679 mk/ha.

Liikekustannusten lisäys on siten keskimäärin 116 mk/ha.

Heinäviljelyn liikekustannukset ovat vuoden 1972 hintatason mukaan seuraavat:

	ennen tulvasuojelua	tulvasuojelun jälkeen
siemen	35 mk/ha	35 mk/ha
lannoitus	92 "	178 "
traktORITY	53 "	62 "
sekalaiset kust.	25 "	30 "
	205 mk/ha	305 mk/ha
työ	150 "	180 "
	355 mk/ha	485 mk/ha.

Liikekustannusten lisäys on siten keskimäärin 130 mk/ha.

Viljelyn tehostumisesta johtuva liikekustannusten lisäys on tulva-alueella yhteensä 1 246 200 mk, johon sisältyy tuötuloja 3 mk:n tuntipalkan mukaan laskien 193 000 mk. Karjataloustuotteiden tuotannonlisäyksestä aiheutuu lisäkustannuksia työmäärän kasvun vuoksi. Työmäärä kasvaa 117 150 tuntia vuotta kohti. Kun tuntipalkkana pidetään 2,00 mk, on lisäkustannus yhteensä 351 450 mk. Kokonaisuudessaan lisäkustannukset ovat 1 597 650 mk,

josta työpalkkojen osuus on 544 450 mk. Tämän hetken hintatason voidaan arvioida olevan 25 % korkeampi eli tulvasuojelusta koituvat liikekustannusten lisäykset 1 997 000 markkaa. Pääomakustannuksissa ei tapahdu muutosta, koska tuotannon lisäys pystytään tuottamaan entisen pääomavarannon turvin ts. entisen pääoman käyttö vain tehostuu.

Keskimäärin hehtaaria kohti tulevaksi hyödyksi saadaan siten seuraavasti:

- tuotoksen lisäys on  $5\,500\,000 : 9\,775 \text{ ha} = 568 \text{ mk/ha}$
- tuotannon noususta johtuvat lisäkustannukset on  $1\,997\,000 : 9\,775 \text{ ha} = 204 \text{ mk/ha.}$

Keskimääräinen hehtaaria kohti tuleva maataloushyöty on siten  $568 \text{ mk} - 204 \text{ mk} = 364 \text{ mk/ha.}$





